

Наименование дисциплины	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КИБЕРНЕТИКИ
Интерактивные формы обучения	Презентации, тестовые задания
Цели освоения дисциплины	
Получение студентами представления о математическом аппарате, применяемом в технической кибернетике для решения различных задач управления (исследование объектов и систем управления, планирование оптимального эксперимента, получение моделей статики объектов, оптимизация объектов и систем управления).	
Место дисциплины в структуре ООП	
Дисциплина «Математические основы кибернетики» относится к профессиональному циклу (вариативная часть). Дисциплине предшествуют следующие предметы циклов подготовки, необходимые при изучении данной дисциплины: «Математика», «Системы компьютерной математики», «Информационные технологии». Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо для успешного освоения следующих дисциплин профиля: «Теория автоматического управления», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Моделирование систем и процессов», «Теория планирования эксперимента», «Приборы и системы автоматизации».	
Основное содержание	
Модуль 1. Основные понятия и определения дисциплины. Основные понятия и определения: кибернетика, математика, техническая кибернетика, предмет кибернетики, задачи кибернетики, автоматика, теория автоматического управления. Связь кибернетики и математики. Разделы математики, используемые в кибернетике для решения задач управления (теория множеств, теория матриц, операционное исчисление и др.). Область применения методов математики в теории автоматического управления.	
Модуль 2. Элементы операционного исчисления. Основы операционного исчисления (ОИ). Суть ОИ. Области применения ОИ. Оригинал и изображение. Требования, предъявляемые к оригиналам и изображениям. Преобразование Лапласа. Интеграл Лапласа. Формула обращения. Свойства преобразования Лапласа (линейность, подобие, дифференцирование и интегрирование оригинала, смещение, предельные теоремы). Определение оригинала по изображению. Способы определения оригинала по изображению. Формула обращения. Теоремы разложения. Применение ОИ для решения ЛДУ и СЛДУ. Общая схема (алгоритм) решения ЛДУ и СЛДУ методами ОИ.	
Модуль 3. Планирование эксперимента. Основные понятия и определения теории планирования эксперимента. Суть планирования эксперимента. Система автоматизированного эксперимента. Оптимальный эксперимент. Структурная схема объекта управления. Классификация переменных. Факторы, факторное пространство, поверхность отклика. Уравнение регрессии. Активный и пассивный эксперименты. Концепции методологии экспериментирования (детерминированный и стохастический подходы). Концепция рандомизации, концепция математического моделирования, концепция последовательного эксперимента, концепция оптимального использования факторного пространства и др. Постановка задачи планирования эксперимента. Область применения методов планирования эксперимента. Планы эксперимента для изучения кинетики и механизма явлений, планы экстремального эксперимента, аппроксимационные задачи, адаптационное планирование эксперимента. Выбор факторов и переменных состояния объекта исследования. Требования, предъявляемые к факторам и переменным состояния. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент (дробные реплики). Выбор наиболее эффективного плана эксперимента. Матрица планирования эксперимента. Методы статистического анализа эксперимента. Основные характеристики случайных величин (СВ). Дискретные и непрерывные СВ. Аксиомы теории вероятностей. Функция распределения СВ. Плотность распределения СВ. Числовые характеристики СВ. Свойства математического ожидания и дисперсии. Законы распределения СВ. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Корреляционный и регрессионный анализ. Суть корреляционного и регрессионного анализа. Поле корреляции. Линия регрессии. Функция регрессии. Корреляционная зависимость. Форма и теснота связи. Коэффициент регрессии. Коэффициент детерминации. Линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Метод наименьших квадратов (МНК). Суть МНК. Определение коэффициентов уравнения регрессии по МНК.	
Модуль 4. Методы оптимизации объектов и систем управления. Введение в проблему	

оптимизации химико-технологических процессов (ХТП). Предмет оптимизации ХТП. Классификация задач оптимизации и методов их решения. Методы оптимизации, основанные на классическом математическом анализе. Нелинейное программирование. Постановка задачи нелинейного программирования. Численные методы поиска безусловного экстремума. Классификация методов. Численные методы нелинейного программирования. Классификация методов.
Модуль 5. Теория оптимального управления. Основные понятия теории оптимального управления. Виды задач управления. Постановка задачи оптимального управления. Фазовое пространство, фазовый портрет, изображающая точка. Критерий качества управления. Содержание задачи синтеза оптимальных систем управления. Классификация оптимальных систем управления в зависимости от критерия качества.
Формируемые компетенции
• способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций (ПК-20).
Образовательные результаты
Знать: <ul style="list-style-type: none">• основные понятия и область применения операционного исчисления;• основы теории планирования эксперимента;• основные понятия и методы оптимизации объектов и систем управления;• основные понятия теории оптимального управления.
Уметь: <ul style="list-style-type: none">• применять математические методы для решения практических задач в области технической кибернетики (теории автоматического управления).
Владеть: <ul style="list-style-type: none">• методами решения дифференциальных уравнений и их систем с использованием преобразования Лапласа;• навыками планирования оптимального эксперимента, корреляционного и регрессионного анализа;• методами решения оптимизационных задач для функции одной и нескольких переменных.
Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника
Освоение дисциплины дает возможность выпускнику применять математический аппарат для решения различных задач управления в области технической кибернетики.
Ответственная кафедра
Технической кибернетики и автоматики

Начальник УМУ _____



Н.Е. Гордина